

# Kosteus tasakatoissa

Päivitetty: 20.10.2005

Kompaktit tasakatot (kaltevuus  $<6^\circ$ ) ovat ns. lämpimiä kattoja, joissa vesikatteen alla ei ole tuuletusrakoa. Sade- ja sulamisvedet poistetaan sisäpuolisilla vesikouruilla. Yleisin rakenne koostuu höyrysulusta (VCL), eristeestä ja katemateriaalista, jotka asennetaan tiiviiksi kerroksiksi kattolaatan päälle. On tärkeää, ettei näiden kerrosten sisällä ole kantavia rakenteita, joiden materiaalit olisivat alttiita lahoamiselle. Tasakattoja käytetään kaikentyyppisissä rakennuksissa. Oikein rakennetun katon ei pitäisi olla herkkä vaurioitumaan tai vuotamaan.

Kuten kaikissa rakennusten rakenteissa, myös tasakatossa on aina tietty määrä kosteutta. Kosteutta voi jäädä rakenteisiin rakennusaikana. Kosteutta voi päästä rakenteisiin vuotojen takia. Kosteutta voi päästä kattorakenteisiin ja niiden läpi myös vesihöyryn muodossa diffuusion tai konvektion avulla. Diffuusiota tapahtuu aina, koska mitkään rakennusmateriaalit, metalleja lukuun ottamatta, eivät ole täysin diffuusiotiiviitä. Konvektiota (ilmavirtoja) voi tapahtua reikien tai höyrysulun huonosti tehtyjen limisaumojen kautta. Onkin erittäin tärkeää, että höyrysulku on ilmatiivis.

Tasakattojen kosteusasioista on nykyisin paljon tietoa esim. kenttätutkimusten (Norjan rakennustekniikan tutkimuslaitoksen (NBI) Ilmasto 2000 -projekti) ansiosta. Nämä tutkimukset ovat osoittaneet, että katot ovat erittäin kestäviä kosteudelle altistumista vastaan. Rakenteissa on kuitenkin aina kosteutta, koska vesihöyryä diffusoituu rakennusmateriaalien läpi. Kylmänä vuodenaikana sisälämpötilat ovat korkeita ja ulkolämpötilat matalia. Tämän seurauksena vesihöyryn paine on sisäpuolella korkea ja ulkopuolella matala. Tällöin vesihöyryä diffusoituu rakenteiden läpi sisältä ulospäin. Kattorakenteet ovat tässä suhteessa erityisen herkkiä.

Alla olevat laskelmat osoittavat, miten kosteus voi levitä kompaktissa tasakatossa diffuusion seurauksena.

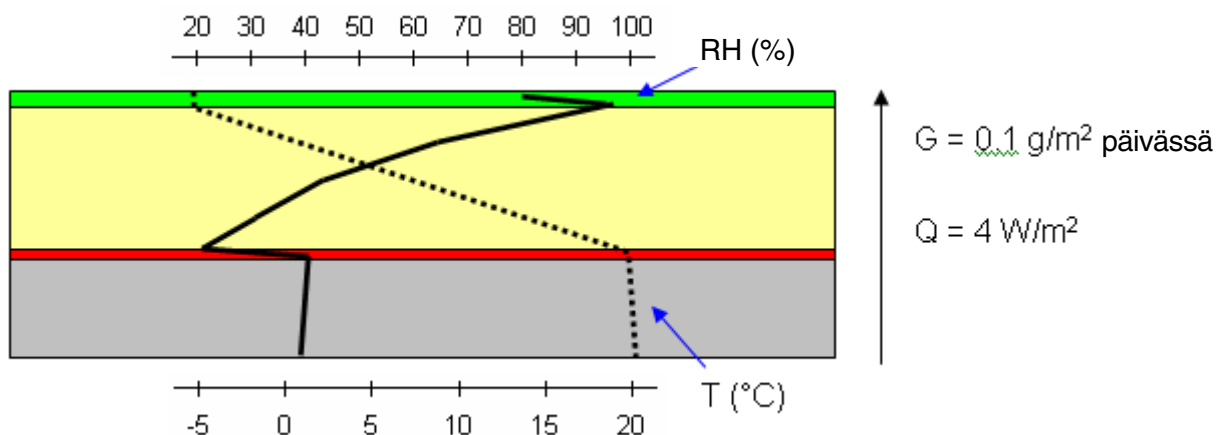
Laskelmissa käytettiin seuraavia materiaaleja:

Rakenne	Lämmöneristävyyys $R$ ( $m^2K/W$ )	Vesihöyryn kestävyys $Z_p$ ( $m^2sGPa/kg$ )
Protan SE 1.2 + migr. kerros	0,008	83
EPS, 250 mm	6,6	64
Höyrysulku PE 0,2 mm	0,001	450
Betoni, 180 mm	0,1	5
Yhteensä	6,7	602

## Esimerkki: tasakatto talviolosuhteissa

Kattorakenne on seuraava: Protan SE 1.2, eriste 250 mm EPS, höyrysulku 0,2 mm PE ja kattolaatta 180 mm betonia.

Ulkolämpötila on  $-5^\circ C$  ja suhteellinen kosteus (RH) 80 %, jolloin kosteuspitoisuudeksi tulee  $2,6 g/m^3$  (320 Pa).



Laskelmat osoittavat, että suhteellinen kosteus jää alle 100 % koko kattorakenteessa. Tämä merkitsee, että kondenssiveden tiivistymisriskiä ei ole. Korkein RH-taso ilmenee katteen ja eristeen välissä. Katon lämpöhäviö on 4 W/m<sup>2</sup> ja kosteuden siirtyminen 0,1 g/m<sup>2</sup> päivässä.

Jos ulkolämpötila on riittävän matala, kondenssivettä voisi tiivistyä vesikatteen ja eristeen väliin. Normaalisti tällainen kondenssivesi kuivuu sään lämmitessä. Epäsuotuisissa olosuhteissa voi kuitenkin aiheutua kesäkondensoitumista. Kesällä auringon säteily lämmittää kattorakenteen yläosaa voimakkaasti. Jos heti katon alapuolella olevia tiloja ei lämmitetä, tapahtuu merkittävää kosteuden siirtymistä sisäänpäin. Katon yläosaan tiivistyvä kosteus höyrystyy ja diffusoituu höyrysulkuun asti. Jos höyrysulku on riittävän viileä, sen yläpinnalla tapahtuu kesäkondensoitumista. Jos katossa paikallisia painumakohtia, niistä voi tippua vettä rakennuksen sisään, jolloin syntyy virheellinen vaikutelma vuodoista.

Tämä kosteuden liikkuminen katossa (talvella ylös- ja ulospäin, kesällä alas- ja sisäänpäin), joka mahdollistaa kondenssiveden muodostumisen tiettyinä ajanjaksoina, osoittaa lahoamattomien rakenteiden käytön tärkeyden kompaktien tasakattojen rakenteissa.

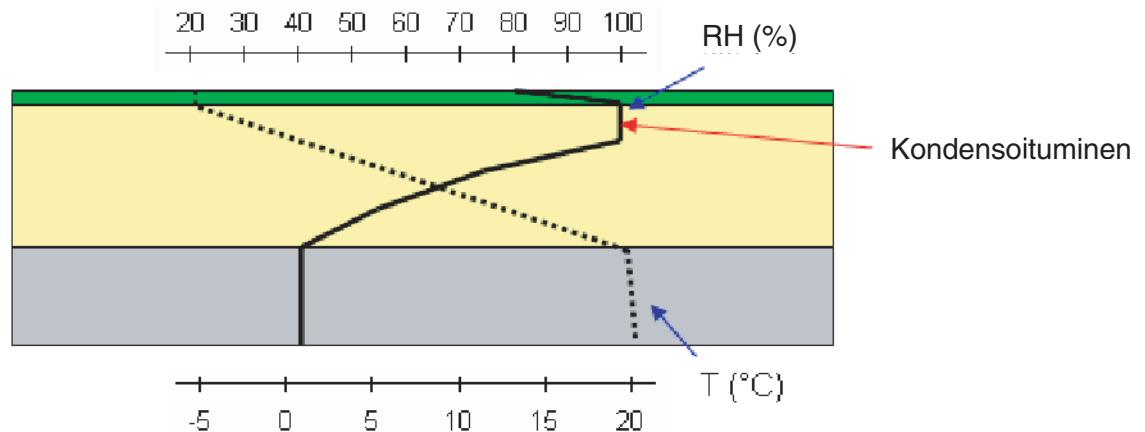
### Esimerkki: tasakatto talviolosuhteissa, ilman höyrysulkuja

Kattorakenne on seuraava: Protan SE 1.2, eriste 250 mm EPS ja kattolaatta 180 mm betonia.

Ulkolämpötila on -5 °C ja suhteellinen kosteus (RH) 80 %, jolloin kosteuspitoisuudeksi tulee 2,6 g/m<sup>3</sup> (320 Pa).

Sisälämpötila on 20 °C ja suhteellinen kosteus (RH) 40 %, jolloin kosteuspitoisuudeksi tulee 6,9 g/m<sup>3</sup> (934 Pa).

Tämä on identtinen aiempaan esimerkkiin verrattuna, paitsi ettei höyrysulkuja ole.



Laskelmat osoittavat, että RH-taso on 100 % eristeen ylimmän neljänneksen alueella ja siellä tapahtuu kondensoitumista. Tämä todistaa, miksi höyrysulku on niin tärkeä tasakaton kosteuspitoisuuden kannalta. Laskelmat osoittavat myös, että talvella tiivistyvä kondenssivesi kertyy kattorakenteen yläosaan, esim. vesikatteen ja eristeen väliin.

Jos höyrysulkuja ei ole, rakenteen ilmatiiviys on huonompi ja kosteutta siirtyy myös konvektion avulla. Sen vaikutusta ei ole huomioitu näissä laskelmissa.

